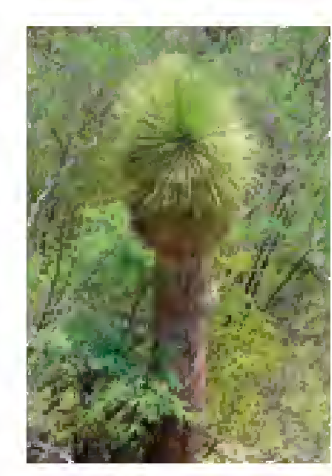


RAREZA Y BELLEZA DEL ESTOQUILLO, ESPECIE DE *YUCCA* ENDÉMICA DEL SEMIDESIERTO QUERETANO-HIDALGUENSE.
PÁG: 7



LA CESTERÍA Y EL APROVECHAMIENTO DE LAS FIBRAS NATURALES EN JALCOMULCO, VERACRUZ.
PÁG: 12



NÚM. 109 JULIO-AGOSTO DE 2013 ISSN: 1870-1760

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL C

MEDUSAS

Las medusas son uno de los organismos acuáticos más bellos y enigmáticos que existen en los mares de todo el mundo. A pesar de su relativa sencillez, han habitado nuestro planeta desde hace 500 millones de años aproximadamente, resultando ser uno de los grupos animales más antiguos registrados por el hombre.

MEDUSAS
las bailarinas del mar

DALIA PATRICIA PONCE GARCÍA
Y ESTUARDO LÓPEZ VERA*



Las células productoras de veneno se encuentran distribuidas principalmente en sus tentáculos, los cuales pueden alcanzar tres metros de longitud.

Foto: © Kevin Dooley / Foter.com /

Las medusas pertenecen al *phylum* Cnidaria, al igual que las anémonas, corales, abanicos y plumas de mar. Dentro del *phylum*, podemos encontrar medusas en tres grupos diferentes: clase Scyphozoa (escifozoos o medusas verdaderas), clase Cubozoa (cubozoos o medusas con formas cúbicas) y clase Hydrozoa (hidrozoarios, organismos solitarios o coloniales con múltiples formas). En términos generales, las medusas son una etapa del ciclo de vida de estos invertebrados, caracterizada por ser una fase de vida libre cuando alcanzan la madurez sexual. Esta etapa medusoide se reconoce fácilmente por su forma típica de campana o platón invertido, con forma redondeada o cúbica y un número variable de tentáculos. Su cuerpo está constituido principalmente por agua (hasta 95%) y sólo tiene dos capas de tejido, entre las cuales se encuentra una sustancia gelatinosa llamada mesoglea, que le confiere volumen a su cuerpo. Cuentan con una sola cavidad corporal con la doble función de digerir el alimento y excretar sus desechos, por lo que no existe un sistema digestivo y excretor diferenciado. A pesar de esta relativa simplicidad, estos animales poseen una red neuronal rudimentaria, estructuras sensibles a las variaciones de luz y un sistema muscular que les permite el movimiento corporal para desplazarse en el agua. Su distribución es cosmopolita, ya que se les puede encontrar en aguas someras o a grandes profundidades en mares de todo el mundo, así como en algunos cuerpos de agua dulce.

Cazadores acuáticos

Las medusas se alimentan de zooplancton constituido principalmente por huevos y larvas de peces, crustáceos, moluscos e incluso de otros organismos gelatinosos (medusas, ctenóforos, salpas). Se desplazan activamente en las masas de agua donde capturan a sus presas con la ayuda de sus múltiples tentáculos. Cada uno de estos tentáculos está cubierto por cientos de células especializadas, las cuales, al ser activadas, inoculan el veneno a sus presas. El veneno provoca daños en diferentes células y tejidos de la presa que facilitan su captura e inmovilización. Una vez atrapadas, las presas son dirigidas hacia la zona oral donde, con la ayuda de enzimas gástricas, comienza su degradación extracelular y digestión. Especies como la medusa común o medusa luna (*Aurelia aurita*), *Cyanea nozakii* y ortiga marina

En los ecosistemas acuáticos las medusas desempeñan un papel ecológico crucial en el reciclamiento de los nutrientes.

(*Chrysaora quinquecirrha*) pueden llegar a consumir una gran cantidad de huevos y larvas de peces de importancia comercial como anchovetas y sardinas, y provocan grandes pérdidas económicas a estas pesquerías.[1] Sin embargo, las medusas también desempeñan un papel ecológico crucial en los ecosistemas acuáticos, ya que son piezas importantes en el reciclamiento de nutrientes como carbono, nitrógeno y fósforo, los cuales son utilizados posteriormente por el fitoplancton.[2] Además, muchas especies de medusas sirven de alimento para peces y tortugas marinas, como la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) que es consumidora obligada de zooplancton gelatinoso. De igual manera, son consumidas por el humano en países como China y Japón, donde sus pesquerías son de gran importancia comercial desde la década de 1970, y se han expandido a países como Australia, India, Estados Unidos y México.[3]



Algunas medusas tienen asociaciones simbióticas con otros organismos, como animales y algas, que les proveen nutrientes.



Ciertas especies presentan estructuras sensibles a la luz que les ayudan a desplazarse en las masas de agua.

El armamento de una medusa

Todas las medusas poseen células especializadas con las cuales producen, almacenan y disparan veneno. Estas células, llamadas nematocitos, constan de una gran vesícula interior donde se guarda el veneno y un túbulo hueco enrollado. En la parte externa de la célula existe una estructura muy fina en forma de cabello, llamada cnidocilo, que es sensible a estímulos mecánicos. De esta manera, una vez que la célula es estimulada por cambios mecánicos provocados por las presas atrapadas en los tentáculos, la célula se activa permitiendo la apertura del nematocito y la liberación del túbulo hacia el exterior. Este túbulo se desenrolla y penetra el tejido de la presa inyectando todo el veneno contenido en la vesícula. La rapidez con que se lleva a cabo este proceso (fracciones de segundo) es equiparable al disparo de una bala.[4] Por esta razón, una presa atrapada por los tentáculos de una medusa recibe cientos de potentes inyecciones en segundos, las cuales son capaces de perforar su exoesqueleto y tejido.

Venenos de medusa

El veneno producido por una medusa, al igual que otros organismos venenosos, es una mezcla compleja de una gran variedad de compuestos químicos que tienen la capacidad de alterar uno o varios sistemas biológicos en los organismos donde son inyectados. Dentro de esta gran variedad de compuestos, los más estudiados y mejor caracterizados han sido los péptidos o proteínas, constituidos por un número variable de aminoácidos. En condiciones de laboratorio se ha descubierto que estas proteínas son capaces de destruir células dérmicas provocando la muerte del tejido cutáneo. A este efecto se le conoce como dermonecrosis y se caracteriza por una coloración azulada, formación de costras y descamación del tejido muerto.[5] Las llamadas hemolisinas tienen la capacidad de destruir

Portada:
Las medusas moteadas (*Phyllorhiza punctata*) tienen una amplia distribución en el Indo-Pacífico, Mediterráneo y Golfo de México.



Ortigas de mar (*Chrysaora* sp.).
Foto: © Thomas Hawk / flickr.com

masivamente los glóbulos rojos de la sangre. Este efecto hemolítico provoca anemia generalizada y la liberación de hemoglobina al torrente sanguíneo que ocasiona daño a los riñones.[6] De igual manera, se ha estudiado que hay proteínas que tienen un efecto tóxico en células de músculo cardiaco y esquelético. En el primer caso, el efecto tóxico produce alteraciones en la frecuencia cardiaca que incluso pueden derivar en un colapso cardiovascular.[7] En el músculo esquelético modifica la coordinación motora y la contracción muscular, lo que explicaría, en parte, la parálisis que sufren las presas al ser inyectadas con el veneno de las medusas.[8]

A pesar de sus efectos adversos, existen algunos componentes del veneno que tienen propiedades farmacológicas que pueden tener un uso terapéutico. Los venenos de la medusa invertida (*Cassiopea xamachana*) y de la ortiga marina (*Chrysaora quinquecirrha*) atenúan o reducen la expresión de tumores hepáticos, cerebrales y de médula espinal, respectivamente.[9, 10] De igual manera, el veneno de la medusa común o medusa luna (*Aurelia aurita*) produjo una inhibición significativa en el crecimiento de células cancerígenas en conejos.[11]

Picaduras de medusas en humanos

El ser humano es susceptible a los efectos tóxicos que causa el veneno producido por las medusas, por lo que los encuentros accidentales con ellas pueden resultar en picaduras que provocan dolor, lesiones cutáneas, irritación y ardor en las zonas de contacto, así como otros síntomas de mayor gravedad e incluso la muerte en algunos casos extremos. La severidad de las picaduras depende del tiempo de exposición al veneno, la zona afectada, la propia susceptibilidad de cada individuo y la naturaleza de cada veneno, ya que algunos son más potentes y dañinos que otros.

Al ser picados por una medusa la primera recomendación es salir del agua para alejarse y evitar que las picaduras continúen. Posteriormente se debe revisar la zona afectada y, si es el caso, retirar los tentáculos que hayan podido quedar adheridos a la piel con la ayuda de unas pinzas o algún otro instrumento. Un método sencillo para calmar las molestias producidas por las picaduras es lavar la zona afectada con agua de mar evitando tallarla. Aún existe controversia en el uso de diversas sustancias como vinagre (ácido acético), alcohol, orina (urea) o compresas de agua caliente o fría para aliviar el malestar provocado por las picaduras. En general, se ha descartado el uso de alcohol u orina, dado que en condiciones de laboratorio se ha observado que estas sustancias pueden favorecer la descarga de los nematocitos remanentes aumentando la liberación de veneno.[12, 13] La aplicación de vinagre comercial y compresas de agua caliente o fría se ha aceptado como tratamiento inicial para la picadura de algunas especies como fragata portuguesa (*Physalia physalis*) o avispa de mar (*Chironex fleckeri*).[12] Actualmente se ha recomendado la aplicación de lidocaína como



anestésico local para aliviar el dolor y ardor provocado por las picaduras. En cualquier caso, nunca debemos aplicar agua dulce o frotar con arena y toallas la zona afectada ya que sólo empeorará la situación. Si el dolor, el ardor, o las lesiones cutáneas se hacen más severas y aparecen síntomas como náuseas, calambres y dolor de cabeza se debe acudir de inmediato a atención médica.

En la actualidad sólo existe un antiveneno diseñado contra las picaduras de medusas. Se realizó específicamente para contrarrestar el efecto del veneno de la medusa avispa de mar, cuyas picaduras pueden ser letales para humanos.[12] Sin embargo, existe una gran variabilidad en su capacidad neutralizante, por lo cual aún existe controversia en su uso.[14]

Medusas en México

En las costas de México se han registrado 172 especies de medusas, de las cuales 153 pertenecen a la clase Hydrozoa, 16 a la clase Scyphzoa y 3 a la clase Cubozoa.[15, 16] De este registro total, 11 especies poseen venenos cuya toxicidad está considerada de media a alta por lo que se debe tener mayor precaución y cuidados ante sus picaduras (Cuadro 1). Las apariciones o "afloramientos" de medusas se presentan en todas las costas de México de marzo a septiembre, meses que coinciden con los periodos vacacionales de primavera-verano, por lo que un mayor número de personas puede entrar en contacto con estos invertebrados y se incrementa el riesgo de picaduras incidentales.[17]

Cuadro 1. Especies consideradas de media a alta toxicidad con distribución en costas mexicanas

Especie	Nombre común	Región de distribución	Toxicidad del veneno
Aurelia aurita	Medusa común, medusa luna	Pacífico, Golfo, Caribe	Baja-media
Carybdea alata	—	Caribe	Media-alta
Carybdea marsupialis	—	Caribe	Media
Cassiopea xamachana	Medusa invertida	Caribe	Baja-media
Chiropsalmus quadrumanus	—	Golfo	Media-alta
Chrysaora quinquecirrha	Ortiga marina	Golfo	Media-alta
Chrysaora plocamia	—	Golfo	Media
Linuche unguiculata	Medusa dedal	Caribe	Media
Pelagia noctiluca	Medusa luminiscente	Pacífico, Golfo, Caribe	Media
Physalia physalis	Fragata portuguesa	Caribe	Alta
Stomolophus meleagris	Medusa bola de cañón	Pacífico, Golfo	Baja-media



Las medusas tienen una distribución mundial, y lo mismo se les puede encontrar en zonas polares o hasta 500 metros de profundidad.

Dada la diversidad de especies y la implicación médica de sus picaduras, diversos centros e institutos han desarrollado estudios relacionados con el veneno de medusas en nuestro país. Es así como investigadores del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, del Instituto de Neurobiología y del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez han analizado los efectos citotóxicos, neurotóxicos, hemolíticos y antitumorales de algunos componentes de los venenos de medusas como *Carybdea xamachana*, *Carybdea marsupialis* y *Aurelia aurita*. Estas investigaciones tienen como finalidad conocer con mayor detalle los efectos biológicos y mecanismos de acción celular de los componentes de los venenos, diseñar mejores tratamientos para las picaduras de medusa y producir fármacos específicos que puedan ser utilizados en medicina o biología molecular.





Izquierda: Tentáculos multicolor de la medusa sombrero de flor, *Olindias* sp.

Foto: © backpackphotography / Foter.com / CC BY-ND

Derecha: Los venenos de las medusas constituyen una fuente de obtención de nuevos compuestos bioactivos.

Foto: © cotinis / Foter.com / CC BY-NC-SA

Bibliografía

[1] Purcell, J.E., M.N. Arai. 2001. "Interactions of pelagic cnidarians and ctenophores with fish: a review", *Hydrobiologia* 451: 27-44.

[2] Pitt, K. A., D.T. Welsh, R.H. Condon. 2009. "Influence of jellyfish blooms on carbon, nitrogen and phosphorus cycling and plankton production. *Hydrobiologia* 616: 133-149.

[3] Omori, M. y E. Nakano. 2001. "Jellyfish fisheries in southeast Asia", *Hydrobiologia* 451: 19-26.

[4] Özbek, S., P.G., Balasubramanian y T.W. Holstein. 2009. "Cnidocyst structure and the biomechanics of discharge", *Toxicon* 54: 1038-1045.

[5] Radwan, F.F.Y., J.W. Burnett, D.A. Bloom, T. Coliano, M.E. Eldefrawi, H. Erderly, L. Aurelian, M. Torres, E.P. Heimer de la Cotera. 2001. "A comparison of the toxinological characteristics of two *Cassiopea* and *Aurelia* species", *Toxicon* 39: 245-257.

[6] Spielman, F.J., E.A. Bowe, C.B. Watson, E.F. Klein. 1982. "Acute renal failures as a result of Physalia physalis stings", *Southern Medical Journal* 75: 1425-1426.

[7] Winkel, K.D., J. Tibballs, P. Molenaar, G. Lambert, P. Coles, M. Ross-Smith, C. Wiltshire, P.J. Fenner, L. Gershwin, G.M. Hawdon, C.E. Wright, J.A. Angus. 2005. "Cardiovascular actions of the venom from the Irukandji (*Carukia barnesi*) jellyfish: effects in human, rat and guinea-pig tissues *in vitro* and in pigs *in vivo*", *Clinical Experimental Pharmacology and Physiology* 32: 777-788.

[8] Lassen, S., H. Helmholz, C. Ruhnau, A. Prange. 2010. "Characterisation of neurotoxic polypeptides from *Cyanea capillata* medusae (Scyphozoa)", *Hydrobiologia* 645: 213-221.

[9] Balamurugan, E., B.V. Reddy, V. P. Menon. 2009. "Antitumor and antioxidant role of *Chrysaora quinquecirrha* (sea nettle) nematocyst venom peptide against ehrlich ascites carcinoma in Swiss Albino mice", *Molecular and Cellular Biochemestry* 338: 69-76.

[10] Orduña Novoa, K., L. Segura Puertas, J. Sánchez Rodríguez, A. Meléndez, C. Nava-Ruiz, D. Rembao, A. Santamaría, S. Galván-Zarate. 2003. "Possible antitumoral effect of the crude venom of *Cassiopea xamachana* (Cnidaria: Scyphozoa) on tumors of the Central Nervous System induced by N-Ethyl-N-Nitrosourea (ENU) in rats", *Proceedings of the Western Pharmacology Society* 46: 85-87.

[11] Bayazit, V. 2004. "Cytotoxic effects of some animal and vegetable extracts and some chemicals on adenohypophyse carcinoma, kidney adenocarcinoma and skin carcinoma cells", *Journal of Medical Science* 4, 1-10.

[12] Tibballs, J. 2006. "Australian venomous jellyfish, envenomation syndromes, toxins and therapy", *Toxicon* 48, 830-859.

[13] Fenner, P. 1997. "Awareness, prevention and treatment of world-wide marine stings and bites", *International Life Saving Federation Medical/Rescue Conference Proceedings*: 1-13.

[14] Winkel, K.D., G.M. Hawdon, P.J. Fenner, L. Gershwin, A.G. Collins, J. Tibballs. 2003. "Jellyfish anti venoms: pat, present and future", *Journal of Toxicology* 22: 115-127.

[15] Segura Puertas, L., E. Suárez Morales, L. Celis. 2003. "A checklist of the Medusae (Hydrozoa, Scyphozoa and Cubozoa) of Mexico" *Zootaxa* 194: 1-15.

[16] Segura Puertas, L., C. Franco Gordo, E. Suárez Morales, R. Gasca, E. Godínez-Domínguez. 2010. "Summer composition and distribution of the jellyfish (Cnidaria: Medusozoa) in the shelf area off the central Mexican Pacific", *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 103-112.

[17] Segura Puertas, L., Rodríguez Martínez, R., 2007. "Phylum Cnidaria", en M.A. Fernández Álamo y G. Rivas (eds.), *Niveles de organización en animales*. México, Facultad de Ciencias de la UNAM, pp. 62-82.

* Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México;
daliappg@gmail.com, vera@cmarl.unam.mx

Rareza y belleza del

ESTOQUILLO,

una especie de *Yucca* endémica del semidesierto queretano-hidalguense

FABIOLA MAGALLÁN HERNÁNDEZ,[1]
BEATRIZ MARURI AGUILAR,[1]
EMILIANO SÁNCHEZ MARTÍNEZ,[1]
Y LUIS HERNÁNDEZ SANDOVAL[2]

El estoquillo (*Yucca queretaroensis*) es una especie endémica del centro de México y su distribución está restringida a algunos hábitats específicos en dicha zona. Fue descubierta hace más de veinte años en el municipio de Pinal de Amoles, en Querétaro, razón por la que el investigador que la describió decidió llamarla "queretaroensis".[1, 2] A pesar del tiempo que ha transcurrido desde entonces, no se sabía prácticamente nada de la especie y sólo en años recientes el Jardín Botánico Regional de Cadereyta (jbrc) y la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), con apoyo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio), han emprendido estudios para conocer su distribución, sus características biológicas y ecológicas, así como su estado de conservación.[3, 4]

El estoquillo pertenece a un grupo de plantas típicas de las zonas áridas de México, las yucas o palmas (género *Yucca*-Agavaceae), de las cuales se estima que existen 29 especies en el país.[5] Todas presentan hojas dispuestas en forma de roseta y con flores en panícula (agrupadas en racimos) de color blanco-cremoso. Es una especie de lento crecimiento, los individuos jóvenes son rosetas sin tallo aparente, mientras que los individuos maduros son árboles de hasta seis metros de altura. Tienen un tronco que no ramifica, cubierto de hojas secas y con una roseta de hasta 1 300 hojas. Algunos individuos pueden tener dos y hasta cuatro rosetas. Su floración es poco común y cuando ocurre se puede observar un racimo de más de mil flores sobre su roseta; sus frutos son carnosos e indehiscentes, es decir, no abren espontáneamente al madurar. Los rasgos que ayudan a distinguirla de las otras especies de *Yucca* que existen en México son sus hojas, las cuales son muy angostas, de 2-5 mm de ancho, y no son planas, sino redondeado-angulosas (cuando se les hace un corte transversal se ven con forma de rombo). Otra característica distintiva son sus márgenes a modo de sierra, es decir, con dientecitos agudos y muy próximos.

La especie presenta especificidad en su hábitat, asociada a fuertes pendientes en el matorral submontano.

Foto: © Fabiola Magallán



Inflorescencia del estoquillo. La floración es un evento poco común en la especie, dado que una misma roseta no florece cada año.

Foto: © Fabiola Magallán

Se conoce que su distribución comprende algunas localidades de los estados de Guanajuato, Hidalgo y Querétaro, donde los habitantes la denominan con diferentes nombres comunes como: lonjas, palma, toquillo, flor de yuca, junco y junquillo. El nombre de lonjas se debe a que antaño las hojas secas del tronco o "lonjas" se utilizaban para elaborar techos de casas rústicas, aunque actualmente ya no se destinan a ese fin. Toquillo, el menos frecuente, es el apócope de estoquillo. Palma y flor de yuca se emplean de forma general para las especies del género *Yucca*. Junco y junquillo son los nombres con los que la gente reconoce a *Dasylirion longissimun*, especie parecida en porte al estoquillo y frecuentemente confundida con éste. En la actualidad uno de los usos registrados para el estoquillo es la recolección de las flores frescas para la elaboración de sopa o de guisados con huevo u otros ingredientes. La extracción de flores es común en la mayoría de las palmas (*Yucca* spp.) de la zona, pero es menos frecuente para el estoquillo, debido a que su floración no es anual como la de las otras especies. Debido a su belleza estética, documentada por varios autores,[6, 7, 8] también se usa como planta ornamental dentro y fuera de México.

¿Por qué el estoquillo es una especie rara?
Durante las visitas guiadas a las colecciones del JBRC, cuando los guías muestran los ejemplares de estoquillo a los visitantes e informan que se trata de una especie rara, la pregunta obligada es: "¿por qué es una especie rara?". Se trata de una especie poco común, sin embargo, la rareza biológica va más allá de esta percepción e implica una mezcla de factores ecológicos y biológicos. La manera más conocida y usada para evaluar cuán rara es una especie vegetal es la propuesta por Rabinowitz,[9] quien distingue siete niveles de rareza dependiendo del rango de distribución, la abundancia y qué tan específico es el hábitat que necesita una especie. Los niveles van desde el cero, que se refiere a las especies generalistas y de amplia distribución, hasta el siete, en el que se encuentran las especies con distribución restringida, con pocos individuos y de hábitats especializados; a este nivel pertenece el estoquillo. Los tres factores ecológicos considerados para evaluar la rareza (distribución, abundancia y hábitat) están determinados por las características biológicas de cada especie, tales como las tasas de crecimiento, el tipo y frecuencia de reproducción, las interacciones con otras especies, los mecanismos de dispersión de se-



Su distribución es fragmentada y restringida a la región conocida como semidesierto queretano-hidalguense.
Mapa: © Beatriz Maruri

Sistema de coordenadas: WGS81, UTM Zona 14,
Proyección Universal Transversa de Mercator
Falso este: 500,000.0000
Falso norte: 0.0000
Meridiano central: -99.0000
Factor de escala: 0.9996
Latitud de origen: 0.0000
Unidades: metros

La información acerca de la distribución de la especie se obtuvo por medio del proyecto "Evaluación del estado de de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y pertenencia de incluirla en los apéndices de la CITES", financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

millas y la propia historia evolutiva de la especie, entre otras. Es probable que la rareza biológica sea el resultado de la combinación de muchos factores y no de uno solo.[10]

La distribución del estoquillo se considera restringida y fragmentada, ya que ocupa menos de 1% del territorio de México (estimado por medio de los criterios establecidos en el Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de Plantas en México, MER).[3, 4] Su distribución se encuentra asociada a la región natural conocida como "semidesierto queretano-hidalguense", que comprende parte de los estados de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo, y se considera como el extremo sur del Desierto Chihuahuense.[11] Presenta un patrón de distribución agrupado en diferentes escalas: forma pequeñas colonias de hasta 30 individuos, que a su vez integran poblaciones locales de 200 a 300 individuos, las cuales están separadas por zonas con hábitats (vegetación, suelo, orientación, entre otros) diferentes a los que el estoquillo necesita.[3, 4]

También se considera una especie poco abundante, debido a que se ha encontrado que tiene una densidad poblacional (número de individuos por unidad de área o volumen) de 0.030 individuos por metro cuadrado. La densidad poblacional del estoquillo es similar a la de otras especies del Desierto Chihuahuense consideradas como especies amenazadas[12] y es menor a la de otras especies de palmas estudiadas.[13] Por último, el estoquillo necesita de un hábitat específico para su supervivencia: se ha registrado la presencia de la especie en laderas de cañones, fuertemente asociada a escurrimientos de agua temporales o permanentes, en terrenos con pendiente pronunciada, preferentemente con orientación noroeste y suelos poco profundos sobre rocas calizas. Únicamente se encuentra en vegetación de matorral submontano[14] y su intervalo altitudinal es de 1 000 a 1 800 msnm, pero se concentra entre los 1 000-1 340 msnm.[3, 4]

Los estoquillos adultos pueden llegar a medir hasta 6 m. Su roseta casi esférica, con gran número de hojas, y su tallo sin ramificaciones le confieren una gran belleza, por lo que tiene demanda en el comercio internacional.

Foto: © Fabiola Magallán

¿Cuáles son las causas de su rareza?

Tomando en cuenta que la rareza biológica puede ser resultado de la combinación de muchos factores,[10] en el caso del estoquillo, además de los ya mencionados, es probable que su estrategia reproductiva desempeñe un papel importante. Tiene la capacidad de reproducirse a través de la formación de flores, frutos y semillas (sexualmente) y por medio de hijuelos (asexualmente). Sin embargo, se ha observado que su reproducción sexual es poco frecuente; el monitoreo de sus poblaciones a lo largo de dos años de estudio ha permitido observar solamente a cinco individuos en floración en años distintos y en diferentes poblaciones. Por lo que, a diferencia de muchas especies de palmas (*Yucca* spp.) en México, la floración del estoquillo no es anual y la especie probablemente presenta un comportamiento intermitente en su reproducción sexual. También se ha observado que la producción de frutos en relación con el número de flores producidas (frutos producidos/total de flores producidas) es baja (10%), lo cual podría deberse a la especificidad del polinizador. Es conocido el hecho de que las plantas del género *Yucca* son polinizadas por palomillas de los géneros *Tegeticula y Parategeticula*,[15] en una relación mutualista donde planta y palomilla salen beneficiadas. En el caso del estoquillo, se ha confirmado que los polinizadores son palomillas de *Tegeticula* sp.



Detalle de las flores del estoquillo en antesis.
Foto: © Belem Hernández

Es probable que su propia historia evolutiva sea otra de las causas de su rareza. Se estima que el género *Yucca* tuvo su origen hace 9-16 millones de años y diversificó hace 6-10 millones de años.[16] Existen dos áreas de endemismo del género, una en los desiertos de Sonora/Mojave y otra en el sur de México, por lo que se propuso la hipótesis de que dichas zonas funcionaron como centros de diversidad desde donde el género se dispersó a largas distancias.[17] Se cree que los fenómenos geológicos y climatológicos, que tuvieron lugar durante el Plioceno y el Pleistoceno, hace aproximadamente 5 millones de años, dieron como resultado la rápida evolución de la flora de las zonas áridas. La formación de barreras geográficas y ecológicas y el subsecuente aislamiento genético de las poblaciones llevaron a la formación de nuevas especies, lo que explica la gran diversidad y el alto grado de endemismo que se observan actualmente en los desiertos de México. De forma específica, es posible que la evolución y endemismo del estoquillo se relacionen con el relativo aislamiento del semidesierto queretano-hidalguense. Dicha ecorregión se encuentra separada casi completamente del Desierto Chihuahuense por montañas con bosques de encino y pino, conectándose únicamente por el pastizal semidesértico occidental. El relativo aislamiento de la región la distingue por su alto grado de especies endémicas.[18]

Amenazada por su belleza

El estoquillo es considerado por algunos horticultores como una de las palmas más bellas en el mundo, pero también una de las más raras.[6] Y es precisamente por su belleza y su rareza que en los últimos años ha tenido demanda principalmente en Europa y Estados Unidos de América. Incluso, existen varios viveros europeos que a través de internet ofrecen ejemplares de estoquillo (con tronco) a precios que van desde 395 a 1 200 € (aproximadamente 6 500 a 20 000 pesos mexicanos). No se conoce de manera específica la procedencia de los ejemplares ofertados, sin embargo, en 2009 las autoridades suizas emitieron un comunicado sobre la presencia, en un vivero europeo, de individuos maduros de estoquillo (con troncos gruesos) recolectados en el medio silvestre, probablemente de manera ilegal.[19]

El estoquillo se encuentra catalogado como una especie "sujeta a protección especial".[20] Los resultados de una evaluación preliminar con base en el MER sugieren que es una especie "en peligro de extinción". Debido a su rareza biológica, su estatus de riesgo y su demanda en el comercio internacional, recientemente ingresó al Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), con el objetivo de reglamentar de manera estricta su comercio y así evitar que ejemplares adultos sean recolectados de su medio silvestre.

Agradecimientos

La información presentada forma parte de los resultados del proyecto JE005 "Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES", financiado por la CONABIO. Los autores agradecen a los guías del Jardín Botánico Regional de Cadereyta: Erika García Flores y Daniel Camacho Hernández sus valiosos comentarios al manuscrito y a Catalino Cruz, por su ayuda con el trabajo de campo.



Guisado típico de flores de *Yucca*. La inflorescencia es retirada completamente de la planta para su elaboración.

Foto: © Beatriz Maruri

Bibliografía

[1] Piña Luján, I. 1989. "Una nueva especie del género *Yucca* (Agavaceae)", *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 34 (3): 51-56.

[2] Piña Luján, I. 1990. "Nuevas aportaciones a *Yucca queretaroensis* Piña sp. nov. Piña I. 1989. Una nueva especie del género *Yucca* (Agavaceae)", *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 35 (3): 61-62.

[3] Magallán Hernández, F., B. Maruri Aguilar, E. Sánchez Martínez, L. Hernández Sandoval, M. Robledo Mejía y M. Hernández Martínez. 2011. "Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES". Jardín Botánico Regional de Cadereyta. CONCYTEQ. Primer informe parcial CONABIO, proyecto JE005. Cadereyta, Querétaro.

[4] Magallán Hernández F., B. Maruri Aguilar, E. Sánchez Martínez, L. Hernández Sandoval, M. Robledo Mejía y M. Hernández Martínez. 2012. "Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES". Jardín Botánico Regional de Cadereyta. CONCYTEQ. Segundo informe parcial CONABIO, proyecto JE005. Cadereyta, Querétaro.

[5] Rocha, M., S.V. Good Ávila, F. Molina Freaner, H.T. Arita, A. Castillo, A. García Mendoza, A. Silva Montellano, B.S. Gaut, V. Souza y L. Eguiarte. 2006. "Pollination biology and adaptive radiation of Agavaceae, with special emphasis on the genus Agave", *Aliso* 22: 329-344.

[6] Boeuf, T. 2005. *Yucca & Co. Winterharte Wüstengärten in Mitteleuropa anlagen und pflegen*. Berlín, Medemia.

[7] Hochstätter, F. 2004. *Yucca* III (Agavaceae) Mexico. Edición de autor.

[8] Magallán Hernández, F. y L. Hernández Sandoval. 2000. "La familia Agavaceae en el estado de Querétaro, México", *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 66: 103-112.

[9] Rabinowitz, D. 1981. "Seven forms of rarity", en H. Synge (ed.). *The biological aspects of rare plants conservation*. Nueva York, John Wiley & Sons, pp. 205-217.

[10] Esparza Olguín, L.G. 2004. "¿Qué sabemos de la rareza en especies vegetales? Un enfoque genético-demográfico", *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 75: 17-32.

[11] Hernández Oria, J., R. Chávez Martínez y E. Sánchez Martínez. 2007. "Diversidad y estrategias para la conservación de cactáceas en el semidesierto queretano", *Biodiversitas* 70: 6-9.

[12] Mandujano, M., J. Verhulst, I. Carrillo Ángeles y J. Golubov. 2007. "Population dynamics of *Ariocarpus scaphirostris* Bödeker (Cactaceae): evaluating the status of a threatened species", *International Journal of Plants Sciences* 168 (7): 1035-1044.

[13] Flores Hernández, A., J.A. Hernández Herrera, H. Madinaveitia Ríos, L.M. Valenzuela Núñez, B. Murillo Amador, E. Rueda Puente, L. García Hernández y H. Ortiz Cano. 2011. "Evaluación de la población natural y hábitat de Palma Azul (*Yucca rigida*) en Mapimí, Durango, México", *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14(1): 315-321.

[14] Zamudio, S., J. Rzedowski, E. Carranza y G. Calderón. 1992. *La vegetación en el estado de Querétaro*. Querétaro, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro/Instituto de Ecología, Centro Regional Bajío/Talleres Gráficos de Gobierno del Estado de Querétaro.

[15] Pellmyr, O. 2003. "Yuccas, *Yucca* moths and coevolution: A review", *Annals of the Missouri Botanical Garde*n 90: 35-55.

[16] Smith Christopher, I., O. Pellmyr, D. Althoff, M. Balcázar Lara, M.J. Leebens y K. Segraves. 2008. "Pattern and timing of diversification in *Yucca* (Agavaceae): specialized pollination does not escalate rates of diversification", *Proceedings of the Royal Society* 275: 249-258.

[17] Clary Hudson, K. 1997. *Phylogeny, character evolution, and biogeography of* Yucca *L. (Agavaceae) as inferred from plant morphology and sequences of the internal transcribed space (ITS) region of the nuclear ribosomal DNA*. Tesis de doctorado. University of Texas, Austin.

[18] Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro*. CONABIO/UNAM/Sierra Madre.

[19] PC18 Doc. 21.1. 2009. *Comercio de Agavaceae*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES). Decimoctava Reunión del Comité de Flora, Buenos Aires, Argentina, http://www.cites.org/esp/com/pc/18/S-PC18-21-01.pdf. Última consulta: 10 de septiembre de 2012.

[20] Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo, *Diario Oficial de la Federación*, 30 de diciembre de 2010.

[1] Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ing. Manuel González de Cosío", Cadereyta, Querétaro; Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, Querétaro

[2] Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
carfabios@yahoo.com.mx

LA CESTERÍA
y el aprovechamiento de las fibras naturales en Jalcomulco, Veracruz

LISSETH MARIANA HERNÁNDEZ RAMOS, JUAN CARLOS LÓPEZ ACOSTA, CITLALLI LÓPEZ BINNQUIST Y NOÉ VELÁZQUEZ ROSAS*

La riqueza de las fibras naturales, base de la cestería mexicana

La cestería es una de las actividades artesanales más antiguas y arraigadas en el mundo; consiste en entrelazar fibras duras o blandas para crear objetos diversos, para lo cual se requiere una gran habilidad y un profundo conocimiento sobre los materiales que se utilizan para su fabricación, entre ellos, palmas, bejucos, raíces y cortezas.

La mayoría de los objetos elaborados son usados para el trabajo en el campo, el transporte, el almacenamiento y otras faenas que demandan productos especializados. También pueden tener usos festivos y ceremoniales de gran valor para algunos pueblos indígenas. En México, algunos enseres de cestería, especialmente los de origen prehispánico, están profundamente arraigados en la vida cotidiana de ciertas poblaciones. Un caso muy especial son los petates que, además de ser la cama tradicional, se utilizaban para envolver a los difuntos. Otros ejemplos significativos los encontramos en la cestería seri de Sonora y la de los nahuas de la Huasteca, quienes elaboran canastas especiales para las ofrendas en el Día de Muertos.

En México se utilizan alrededor de 80 especies en la cestería mexicana, correspondientes a 20 familias botánicas, entre las que destacan los agaves (*Agave*



Tejedor de bejuco en Jalcomulco, Veracruz. La técnica del tejido, en general, consiste en el entrecruzamiento de fibras que consta de dos partes: una pasiva, formada por elementos verticales y que se conoce como urdimbre, y una activa, compuesta por los elementos horizontales denominados trama, los cuales pasan alternadamente por encima y por debajo de los primeros.

Foto: © L. Mariana Hernández

El oficio de la cestería tiene sus raíces en la pesca de langostinos y de camarones de río.



Tronador
Arrabideae inaequalis.
Ilustración tomada de *Flora Brasiliensis*, vol. 8(2): Heft 118, t. 77 (1896)

fourcroydes, A. sisalana, A. letonae, A. zapupe, A. funkiana), las cañas y carrizos (*Arundo donax, Phragmites communis*), las palmas (*Acanthorriza mocinni, Brahea dulcis, Sabal mexicana, S. causarium, Acrocomia crispa*), las yucas (*Yucca glauca, Y. elata, Y. treculeana, Y. mohavensis, Y. baccata*), así como una gran variedad de lianas y bejucos de distintas familias (Smilacaceae, Bignoniaceae, Araceae, Dilleniaceae, Sapindaceae). Incluso se usan algunas fibras de especies de árboles como los sauces (Salicaceae), pinos (Pinaceae) y plantas hidrófilas, como el lirio (*Eichhornia crassipes*) y el popal (*Thalia* sp.). La mayor parte de los recursos naturales utilizados como materia prima para la cestería se extraen directamente de los bosques, las selvas y vegetación con diferente grado de perturbación.

La cestería veracruzana

En Veracruz, la cestería se desarrolla en todo el estado, cada grupo étnico utiliza y crea sus propios diseños, con formas y tamaños adecuados a sus necesidades diarias, estéticas y/o rituales. Se concentra entre los grupos indígenas de la Huasteca veracruzana y el Totonacapan, quienes emplean principalmente el carrizo (*A. donax*) y bejuco. En el sur de la entidad, las comunidades nahuas de Pajapán y Hueyapan de Ocampo producen cestas elaboradas con la fibra de mimbre y raíces de plantas trepadoras (*Philodendrum radiatum* y *Monstera deliciosa*). Los grupos mestizos, en el centro del estado, también participan de la cestería, ejemplo de ello son los petates de palma de Tigrillos y las trampas de camarón de Jalcomulco.

Con el trascurso del tiempo, varios de los objetos tradicionales han cambiado su función utilitaria y ceremonial por usos decorativos, y constituyen un importante medio de sustento para varias familias veracruzanas. A pesar de que los materiales sintéticos han desplazado el uso de los materiales y técnicas tradicionales, aún se siguen aprovechando las materias primas de cada región.

La producción de cestas en Jalcomulco

El municipio de Jalcomulco está ubicado en el centro del estado de Veracruz, sobre las últimas estribaciones orientales del Cofre de Perote. El patrimonio natural de este municipio está integrado por grandes fragmentos de selva baja caducifolia (SBC), que contienen una gran diversidad biológica representada por más de 800 especies de plantas. También existen manchones de selva mediana subcaducifolia en los sitios mejor conservados, pero difícilmente accesibles. La vegetación natural está inmersa en una matriz de cultivos de árboles frutales, caña y vegetación secundaria.

Jalcomulco cuenta con una particular riqueza hídrica, destacando la presencia del río Los Pescados, el cual ha sido el eje del desarrollo económico de la región. El oficio de la cestería tiene sus raíces en la pesca de camarones de río y langostinos, un referente de la gastronomía del sitio. La pesca se lleva a cabo con una trampa fabricada con bejucos, cuyo diseño se fundamenta en una cesta cerrada en forma de gota; en la base tiene un orificio en donde se deposita la carnada y es por donde entra el camarón. La cestería y la pesca en la región están sumamente arraigadas en la historia de Jalcomulco; ambas actividades empezaron a desarrollarse de manera más intensa a principios de la década de 1940, como comenta don Venancio, artesano originario de la región: "Desde que me acuerdo y era un niño en la región se tejían trampas para camarón. A mí nadie me enseñó, yo aprendí solo. Pero desde que se elaboran las trampas tendrá unos cincuenta años o más".

Cambios en la producción de cestas en Jalcomulco

Hasta la década de 1990 la agricultura y la pesca eran las ocupaciones económicas más importantes para los pobladores de Jalcomulco, pero esto cambió con el desarrollo de actividades turísticas. Actualmente se han establecido empresas que explotan el potencial ecoturístico de la región, principalmente el descenso en río que ya es famoso a nivel nacional. A partir de esto, la vida cotidiana en Jalcomulco se ha transformado, incluyendo el uso de varios productos tradicionales. Don Roberto comenta: "Cuando me fui a trabajar a la empresa ecoturística México Verde como velador, ahí utilizaban unas antorchas con un bote; estando ahí yo le dije al dueño que aquí en Jalcomulco había bejuco y que podíamos hacer unas canastillas para suplir los botes y hacer las antorchas con bejuco y otate, porque las necesitaban ya que su campamento era muy grande. De ahí, don Antonino y yo empezamos a hacer otros objetos con diseños diferentes: cestos, macetas, fruteros, pero nosotros no sabíamos tejer esto, entonces hablamos con un señor que sabía tejer palma y le llevamos los diseños, entonces él las tejía y nosotros las vendíamos, pero pasó su tiempo y él empezó a hacerlo aparte y nosotros también".

La inserción del ecoturismo en la zona marcó una nueva dirección en la actividad cestera. Las trampas de camarón y langostino poco a poco tomaron forma de lámparas y se convirtieron en enseres de decoración. La transformación del oficio ha traído como consecuencia grandes cambios en la vida económica de las familias artesanas y en las diferentes fases de la cadena productiva. Antes, la extracción de las fibras empleadas la llevaban a cabo sólo los productores de trampas, pero en los últimos años se han integrado extractores de bejuco que no son tejedores.



Tejedora de palma (*Brahea dulcis*) en Tigrillos, Veracruz.
Foto: © L. Mariana Hernández



El presente y futuro de las especies utilizadas y la cestería en Jalcomulco

Los artesanos cesteros en Jalcomulco reconocen tres especies principales de bejuco para la fabricación de la mayor parte de los objetos de cestería: bejuco tronador (*Arrabidaea inaequalis*), bejuco sarnoso (*Paullinea fuscencens*) y bejuco esquinado (*Pithecoctenium crucigerum*), y son la materia prima ideal porque tienen tallos largos y flexibles que favorecen el tejido.

Los artesanos y los pescadores enfrentan actualmente la escasez de los bejucos tronador y sarnoso por la intensa extracción. El primero es el más duradero y flexible para tejer, óptimo para la elaboración de artesanías y de las trampas de camarón, las cuales tienen que durar la temporada completa de pesca que inicia en noviembre y termina en junio. Debido al incremento de la actividad artesanal se han abandonado las técnicas tradicionales de extracción y no se han generado sistemas de control y/o cooperación para la recolección entre los artesanos y extractores. En el pasado, cuando los bejucos sólo se utilizaban para elaborar las trampas, se seleccionaban los bejucos viejos y se extraían únicamente los tallos "recios", dejando las raíces intactas para que la planta se mantuviera viva y se garantizara la persistencia. Ahora, en muchos casos, dependiendo del tipo de corte, se afecta el retoño del bejuco y la planta no logra regenerarse a tiempo para la siguiente cosecha.





La flor del bejuco es un indicador importante en su recolección ya que les permite a los extractores identificar los sitios de extracción y la madurez. En el proceso de extracción, el bejuco se limpia de hojas y zarcillos; una vez recolectado se acopia en rollos.

Foto: © L. Mariana Hernández

El aumento de la demanda de bejucos de los artesanos y la falta de regulación en la extracción constituyen un riesgo potencial para las poblaciones naturales y ponen en peligro el abastecimiento de la materia prima. A ello hay que sumar la fuerte presión antropogénica sobre los ecosistemas de la región. Muchos fragmentos de selva baja caducifolia y acahuales viejos donde crecen estas especies se han convertido en potreros, plantaciones agrícolas y sitios para servicios turísticos.

La producción de cestería en México es tan diversa como la pluralidad cultural del país y los materiales naturales que se utilizan para su elaboración; constituye una de las ramas artesanales con mayor tendencia a desaparecer al ser sustituida por objetos maquinofacturados, así como por la pérdida de poblaciones naturales de sus materias primas y los canales inciertos en su comercialización. En algunos estados como Guerrero, Oaxaca, Puebla, Sonora, Michoacán y, en este caso, Veracruz, los objetos de cestería siguen siendo un producto importante para el consumo doméstico y comercial de las familias que la producen.

Así, Jalcomulco nos ofrece un escenario donde, debido a factores externos (turismo), se ha incrementado notablemente la extracción de recursos vegetales para el desarrollo de una actividad tradicional como lo es la cestería. Por esta nueva condición es necesario considerar los componentes ecológicos, sociales y económicos que están determinando la extracción de los bejucos. De los aspectos ecológicos deben conocerse la historia natural y dinámica poblacional de los bejucos, calcular cómo y de qué manera se ven afectados estos hábitats. Además, es necesario determinar las cantidades existentes de materia prima, las utilizadas y la disponibilidad para su aprovechamiento. Considerando el contexto social actual, se debe analizar la demanda de los productos, sus precios y tiempos de producción, así como los conflictos que surgen por el acceso a los recursos. El caso de Jalcomulco muestra la manera en que el cambio de las actividades productivas primarias a servicios turísticos modifica el uso de especies y productos tradicionales en nuevos contextos de mercado. Estos nuevos usos requieren estudios y elaboración de planes de manejo, comprendiendo el contexto más amplio y dinámico, en los que se garantice la calidad de vida local y el aprovechamiento adecuado de los recursos.

Especies de bejucos utilizadas para cestería en Jalcomulco Veracruz (Nótese la variedad de productos obtenidos de ellos.)

Especie	Nombre común	Producto	Observaciones
Pithecoctenium crucigerum	Esquinado/charrasca	Lámparas, móviles, decoración de lámparas	Especie utilizada de sustitución; se emplean más las semillas para adornos.
Macfadyena unguis-cati	Bejuco de uña	Lámparas, trampas de camarón	Especie utilizada ocasionalmente para iniciar el tejido.
Arrabidea inaequalis	Tronador/paludo	Lámparas, trampas, canastas, maceteros, columpios	Especie más utilizada por artesanos y pescadores.
Arrabidea pubescens	Hueco/colorado	Lámparas, canastas, trampas, maceteros, columpios	Especie de reemplazo cuando no se encuentra *A. inaequalis*.
Paullinea fuscencens	Sarnoso	Trampas de camarón y langostino	Especie utilizada sólo por pescadores y, a veces, de sustitución por artesanos.
Celtis iguanaea	Pasa huarache	Móviles, adornos	Especie de uso ocasional.
Senna occidentalis	Tripa de pollo	Canastas pequeñas, lámparas pequeñas	Especie utilizada ocasionalmente para iniciar el tejido y artesanías pequeñas.



Uso doméstico y comercial de la cestería de palma.
Foto: © Fulvio Eccardi

Bibliografía

Alcalá, G. 1985. *Los pescadores de Tecolutla: el tiempo cotidiano y el espacio doméstico en una villa de pescadores*. Xalapa, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/Museo Nacional de Culturas Populares (Cuadernos de la Casa Chata, 119).

Alcázar, H.J. 2008. *Boletín de Popularte*. Xalapa, Consejo Veracruzano de Arte Popular.

Castillo, C. 1995. *Ecología del paisaje del municipio de Jalcomulco, Veracruz*. Tesis de maestría. México, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México.

Celestino, E. 1984. *Los de Xalitla, Guerrero, pescamos así…* Xalapa, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/ Museo Nacional de Culturas Populares (Cuadernos de la Casa Chata, 114).

Cortés, E. y E. Rodríguez. 1999. *Tejedores de la naturaleza, La cestería en cinco regiones de México*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Conaculta.

Covarrubias, M. 1961. *El águila, el jaguar y la serpiente. Arte indígena americano*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Cruz, M., C. López y L. Neyra (comps.). 2009. *Artesanías y medio ambiente*. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías.

García Hernández, R. 2009. *La cestería veracruzana: tradición flexible y resistente*. Xalapa, Consejo Veracruzano de Arte Popular.

Hall, P. y K.S. Bawa. 1993. "Methods to asses the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations", *Economic Botany*, 47: 234-247.

Hernández, L. 2009. *Plantas para la producción y decoración de cestería de dos comunidades nahuas de la Huasteca Veracruzana*. Tesis de licenciatura. Xalapa, Universidad Veracruzana.

Krickeberg, W. 1982. *Etnología de América*. México, Fondo de Cultura Económica.

Larios, L.S. (coord.). 2007. *Las artesanías del Totonacapan*. Xalapa, Consejo Veracruzano de Arte Popular.

María, L. 1986. *Los pescadores de México: la vida en un lance*. Xalapa, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/Museo Nacional de Culturas Populares (Cuadernos de la Casa Chata, 110).

Paré, L.O. 2008. *Artesanía, sustentabilidad y mercado. Memorias del III Coloquio Nacional de Arte Popular "Las Artesanías Mexicanas"*. Xalapa, Consejo Veracruzano de Arte Popular.

Rodríguez, C., y S. Torres. 1992. *La cestería maya de Tierras Bajas. Catálogo de Colecciones Etnográficas del Museo Nacional de Antropología*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Romero, C. 2003. "Arte popular mexicano", *Guía México Desconocido*, edición especial, junio.



* Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana
biolmariana@gmail.com

Estimado suscriptor:

Con la finalidad de que podamos continuar enviándote la revista es necesario que al recibir el presente número respondas a través del correo electrónico **biodiversitas@conabio.gob.mx** lo siguiente:



- **Confirmar interés** de seguir recibiendo Biodiversitas
- **Especificar la o las cuentas de correo electrónico** para efectos de envío de comunicaciones futuras. Es necesario que mientras tengas la suscripción notifiques cualquier cambio de tu correo electrónico y/o domicilio.
- **Si es el caso:** especifica y/o actualiza tu grado académico, agrega segundo apellido o indica alguna corrección que se requiera en tus datos.
- **En caso de no recibir respuesta** el envío de Biodiversitas será cancelado a partir de la edición **111** de noviembre 2013.



Este video, con duración de 5 minutos, nos muestra que además de los seres humanos existen muchas especies de plantas y animales en México que dependen del agua limpia.

"Cuando uses el agua, no la desperdicies, acuérdate de los demás usuarios"

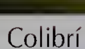
www.biodiversidad.gob.mx/videos/vidEcos8.html



El sitio que promueve la afición por la fotografía de la naturaleza, da a conocer en este espacio la imagen ganadora del mes de febrero de 2013 y a su autor.



¡Tú también puedes participar! Visita
www.mosaiconatura.net



Colibrí



Nombre: Gerardo Barrera Nava

Trayectoria profesional: Es originario del Distrito Federal. Su primer acercamiento con la fotografía comenzó al estudiar la carrera de diseño gráfico en la Universidad Autónoma Metropolitana, cuando utilizaba cámaras análogas, pero su mayor desarrollo profesional lo obtuvo a partir del cambio a la tecnología digital.

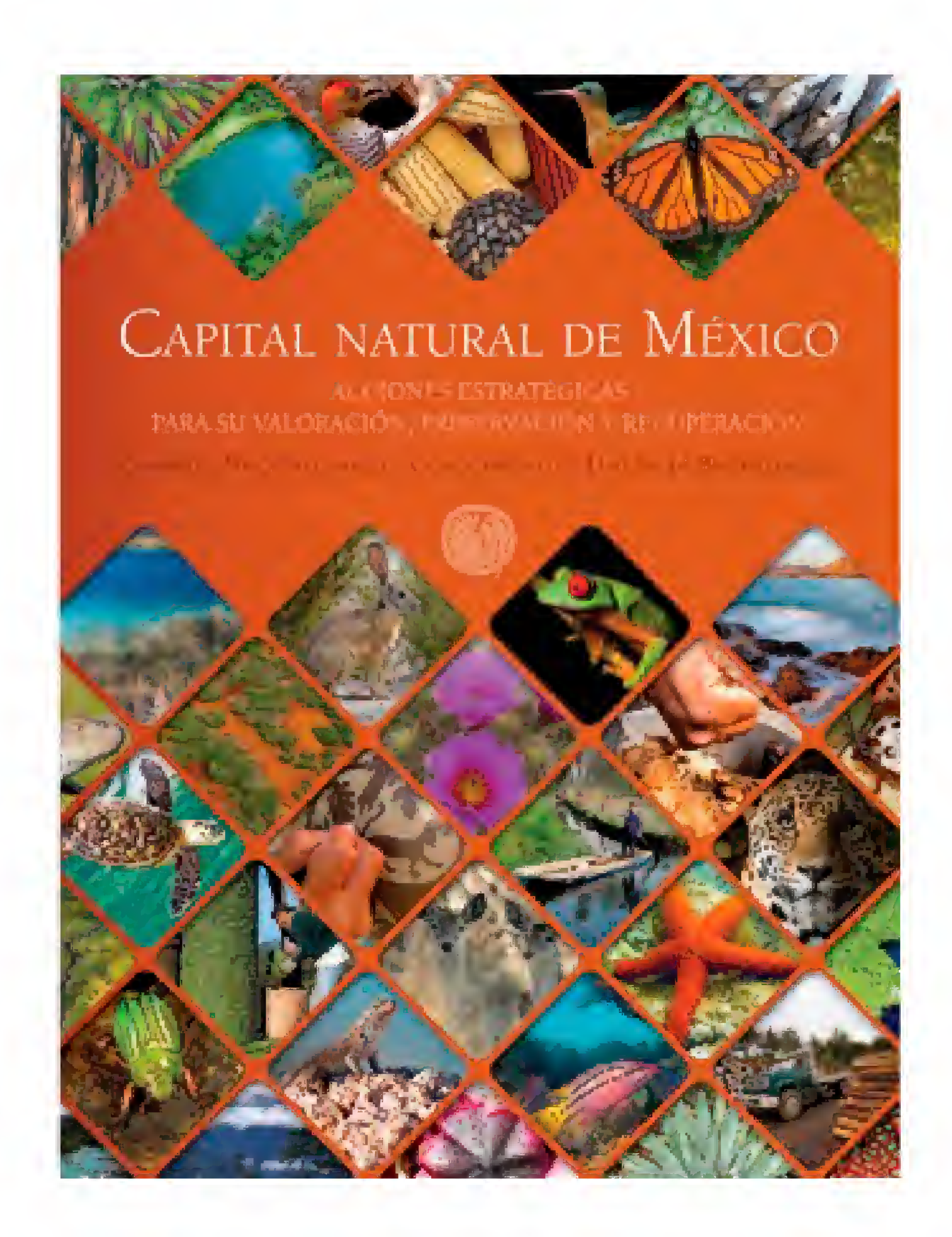
Siendo niño recorrió gran parte de la República Mexicana, lo cual despertó su interés por fotografiar su naturaleza. En su trabajo resalta el gran mundo macro de los insectos, la diversidad de la flora y fauna, y paisajes inigualables.

Considera que la fotografía de naturaleza va más allá de la admiración estética, es un documento informativo y de divulgación científica que ayuda a preservar y valorar las riquezas naturales de México.

Contacto: gerardoo_barrera@hotmail.com • Galería: www.500px.com/gerardoo_barrera

Capital natural de México: acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación

Este documento está basado en los resultados de la evaluación de los recursos naturales de México, publicada entre 2008 y 2009 con el título *Capital natural de México*, que constituyó el primer estudio nacional de ese tipo en el mundo. Si bien es la síntesis de algunos de los hallazgos de ese estudio, también adiciona las prioridades, los retos y las acciones que habrán de tomarse en cada uno de sus apartados. Las propuestas están organizadas en dos partes; en la primera se formulan seis ejes para guiar las acciones estratégicas (conocimiento, conservación, uso sustentable, factores de presión y amenaza, educación y cultura ambiental, gobernanza); en la segunda, se brinda una descripción más detallada de cómo podrían resolverse los retos para cada eje con base en los principales antecedentes, las necesidades críticas y los resultados más importantes por alcanzar con ejemplos de las acciones que deben realizarse. En el anexo se encuentran las metas de Aichi Nagoya para el año 2020 del Plan Estratégico del Convenio sobre la Diversidad Biológica (Cdb)7 –compromiso internacional asumido por nuestro país– que se podrían alcanzar si se llevan a cabo las acciones estratégicas propuestas en este texto.









La misión de la CONABIO es promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad.

Sigue las actividades de CONABIO a través de Twitter y Facebook





Biodiversitas es de distribución gratuita. Prohibida su venta.

Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2005-040716240800-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 13288. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10861.

EDITOR RESPONSABLE: Fulvio Eccardi Ambrosi
DISEÑO: Tools Soluciones
CUIDADO DE LA EDICIÓN: Adriana Cataño y Leticia Mendoza
PRODUCCIÓN: Gaia Editores, S.A. de C.V.
IMPRESIÓN: Editorial Impresora Apolo, S.A. de C.V.

fulvioeccardi@gmail.com • biodiversitas@xolo.conabio.gob.mx
COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan 14010 México, D.F.
Tel. 5004-5000, fax 5004-4931, www.conabio.gob.mx Distribución: nosotros mismos